



**Franciele Braga Machado Túllio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)**

A Aplicação do Conhecimento Científico nas Engenharias 4

Atena
Editora
Ano 2020





**Franciele Braga Machado Túllio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)**

A Aplicação do Conhecimento Científico nas Engenharias 4

Atena
Editora
Ano 2020



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A642 A aplicação do conhecimento científico nas engenharias 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Túllio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (A Aplicação do Conhecimento Científico nas Engenharias; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-911-0

DOI 10.22533/at.ed.110201301

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação. I. Túllio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga. III. Série.

CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 4” apresenta dezesseis capítulos em que os autores abordam pesquisas científicas e inovações tecnológicas aplicadas em diversas áreas de engenharia.

A pesquisa científica é a principal ferramenta para produzir conhecimento e inovação para uso da sociedade.

Esta obra apresenta diversos textos científicos que abordam temas ligados a engenharia aeroespacial, que buscam melhorar materiais, equipamentos e métodos aplicáveis a evolução nessa área do conhecimento.

Diversas aplicações da matemática, estatística e computação também são exploradas pelos pesquisadores nesta obra.

Esperamos que o leitor se deleite nas pesquisas selecionadas e que estas possam contribuir para a produção de ainda mais pesquisas. Boa Leitura!

Franciele Braga Machado Túllio

Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A RELEVÂNCIA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO SUPERIOR DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
Fabiano Battemarco da Silva Martins Patrícia Guedes Pimentel Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.1102013011	
CAPÍTULO 2	17
APLICATIVO DEDICADO AO DIMENSIONAMENTO DE PARAQUEDAS	
Rafael Andrade E Silva Maurício Guimarães da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1102013012	
CAPÍTULO 3	26
APLICAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS NA SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS ATÉ 2025	
Laina Pires Rosa Leandra Cristina Crema Cruz Pedro Alexandre da Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.1102013013	
CAPÍTULO 4	39
APPROACH PROPOSAL FOR CRITICAL SOFTWARE PROCESSES SELECTION FOR SPACE PROJECTS IN VERY SMALL ENTITIES (VSE)	
Gledson Hernandes Diniz Ana Maria Ambrosio Carlos Henrique Netto Lahoz Benedito Massayuki Sakugawa	
DOI 10.22533/at.ed.1102013014	
CAPÍTULO 5	48
APRIMORAMENTO DE UM MÉTODO DE PREDIÇÃO DA CONFIABILIDADE DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS MILITARES E ESPACIAIS	
Carlos Eduardo da Silva Santos Ana Paula de Sá Santos Rabello Marcelo Lopes de Oliveira e Souza	
DOI 10.22533/at.ed.1102013015	
CAPÍTULO 6	57
CADEIA DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO NO BRASIL EM UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	
Pedro Henrique Beghelli Josiane do Socorro Aguiar de Souza Oliveira Campos Maria Vitória Duarte Ferrari	
DOI 10.22533/at.ed.1102013016	

CAPÍTULO 7 77

CORTADOR DE GRAMA AUTOMATIZADO

João Vitor Silveira Cercená
Ana Carolina Marcelo da Silva
Luiz Gustavo de Souza Soares
Vaime Trescher de Moraes Junior

DOI 10.22533/at.ed.1102013017

CAPÍTULO 8 86

EFEITO DA ADIÇÃO DE 0,15%ZR E DO TRATAMENTO TÉRMICO DE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL NA LIGA AL-6%MG NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Beatriz Seabra Melo
Natália Luiza Abucater Brum
Vinicius Silva dos Reis
Victor Lima Melo
Mateus José Araújo de Souza
Carlos Vinicius de Paes Santos
Marielle Maria Medeiros Vital
Adriano Aleixo Rodrigues
Denyson Teixeira Almeida
Altino dos Santos Fonseca
Emerson Rodrigues Prazeres
José Maria do Vale Quaresma

DOI 10.22533/at.ed.1102013018

CAPÍTULO 9 99

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO AMBIENTE ORGANIZACIONAL DE UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS DA ÁREA DE SAÚDE

Larissa de Carvalho
Daniele Martins de Almeida
Rubya Vieira de Mello Campos
Rony Peterson da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.1102013019

CAPÍTULO 10 110

ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA PARA O EMPREGO DE MADEIRAS “ALTERNATIVAS” EM ESTRUTURA TRELIÇADA (BANZOS PARALELOS) PARA COBERTURA (TELHADO DE AÇO – INCLINAÇÃO 10°), COM VÃOS ENTRE 16 A 26 METROS

Allan Christian Alves da Luz
Roberto Vasconcelos Pinheiro
André Luís Christoforo
Francisco Antônio Rocco Lahr

DOI 10.22533/at.ed.11020130110

CAPÍTULO 11 125

METODOLOGIA DE PESQUISA PARA ENGENHARIAS

Ricardo Junior de Oliveira Silva
Dayse Mendes
Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer

DOI 10.22533/at.ed.11020130111

CAPÍTULO 12	132
PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO: UMA VISÃO GERAL DOS MÉTODOS DE SOLUÇÃO	
Márcia de Fátima Moraes Rony Peterson da Rocha Larissa de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.11020130112	
CAPÍTULO 13	147
SATELLITE TELEMETRY AND IMAGE RECEPTION WITH SOFTWARE DEFINED RADIO APPLIED TO SPACE OUTREACH PROJECTS IN BRAZIL	
David Julian Molano Peralta Douglas Soares dos Santos Auro Tikami Walter Abrahão dos Santos Edson Wander do Rego Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.11020130113	
CAPÍTULO 14	165
SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSO EM AMBIENTE ESCOLAR PARA CONTROLE DE SEGURANÇA	
Gleison Stopassola Alexandre Dalla'Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.11020130114	
CAPÍTULO 15	174
TESTE EM COMPONENTE CRÍTICO DE USO ESPACIAL: ENSAIO DE DOSE IONIZANTE TOTAL, (TID - TOTAL IONIZING DOSE) EM TRANSISTORES 2N2222A	
Bruno Carneiro Junqueira Silvio Manea Rafael Galhardo Vaz Odair Lelis Gonzalez	
DOI 10.22533/at.ed.11020130115	
CAPÍTULO 16	185
UM BREVE ESTUDO SOBRE AS CÔNICAS E SUAS APLICAÇÕES	
Wendell de Queiróz Lamas Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia	
DOI 10.22533/at.ed.11020130116	
SOBRE OS ORGANIZADORES	199
ÍNDICE REMISSIVO	200

CADEIA DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO NO BRASIL EM UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Data de aceite: 03/12/2019

Pedro Henrique Beghelli

Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama -
Brasília – DF

**Josiane do Socorro Aguiar de Souza
Oliveira Campos**

Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama -
Brasília – DF

Maria Vitória Duarte Ferrari

Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama -
Brasília – DF

RESUMO: Este trabalho teve como finalidade investigar a cadeia logística de abastecimento do querosene de aviação (QAV) nos vinte principais aeroportos do Brasil no ano de 2017. Essa investigação foi motivada pelas perguntas: Quais os fatores que tornam os preços das passagens aéreas diferentes em cada cidade? Quais os fatores para o preço do querosene de aviação nos principais aeroportos brasileiros ser maior do que em outros aeroportos pelo mundo? A metodologia do artigo se baseou em levantamento de dados, informações e referencial teórico. Os objetivos específicos do trabalho foram criar um projeto em uma multiplataforma de sistema de informação geográfica com código fonte aberto, QGIS, construir um banco de dados,

espacializar e analisar os dados. Cartogramas foram construídos com a localização das fontes de produção, com os modais de distribuição e com os aeroportos, a fim de compreender a dimensão espacial desta cadeia produtiva. Além disso, foram levantados dados e informações sobre o setor referentes ao ano de 2017 como o volume de QAV importado e produzido no país, o consumo ao longo do ano, os modais de transporte utilizados na distribuição do combustível, o preço médio final do combustível e os critérios usados na composição do preço. Estes dados foram submetidos a uma análise em conjunto com os produtos cartográficos. O resultado dessa análise revelou que a principal causa para o elevado preço do QAV no Brasil é a carga tributária. Portanto, a principal ação que poderia ser tomada para a redução deste preço seria a redução e a isonomia do ICMS sobre QAV nos Estados. Além disso, outra opção é a redução dos custos a partir do incentivo ao uso de outros modais como ferrovias e hidrovias como complementares ao rodoviário para o transporte do combustível.

PALAVRAS-CHAVE: Querosene de aviação; Cadeia de distribuição; Aeroportos brasileiros

1 | INTRODUÇÃO

O preço crescente das passagens aéreas para voos domésticos no Brasil é mais uma

realidade incômoda enfrentada pelos brasileiros. Entre o período de maio de 2018 e abril de 2019, por exemplo, as passagens aéreas ficaram em média 35% mais caras. Esse fato foi causado por diferentes fatores como a crise e o processo de recuperação judicial vividos pela companhia aérea Avianca Brasil. Independentemente disto, já se tornaram habituais aos brasileiros notícias como esta da elevação do preço das passagens aéreas e de companhias aéreas brasileiras em crise. A partir desses fatos surgiu a motivação para se investigar a justificativa das empresas aéreas pela manutenção desses preços (Portal de Notícias G1, 2018).

Ao analisar o balanço financeiro das companhias aéreas brasileiras, observou-se que o principal custo de um voo operado é o valor do querosene de aviação (CNT, 2015).

O Desempenho Econômico-Financeiro das empresas aéreas comerciais regulares e o balanço das despesas entre os anos de 2010 e 2017 mostram que os percentuais dos custos com combustíveis e lubrificantes tiveram destaque na precificação das passagens aéreas (ANAC 2010, 2017).

Ao longo desse período a despesa com combustíveis oscilou entre 24,5% e 39% do custo total das empresas e no ano de 2017 atingiu a taxa de 27,5%. Segundo o mesmo documento, o preço do querosene em dezembro de 2016 era R\$1,46 e em dezembro de 2017 era R\$1,81, um aumento de 24%. Essas variações podem causar instabilidade e ter reflexos negativos tanto para o consumidor, quanto para a saúde financeira da própria empresa (ANAC,2017).

O preço do Querosene de Aviação (QAV) nos aeroportos brasileiros é superior ao de outros países (CNT, 2015). Essa informação foi ratificada posteriormente pela Associação Brasileira das Empresas Aéreas (ABEAR) que elaborou o gráfico da figura 1. Pode-se verificar uma diferença de preços entre os aeroportos brasileiros, sendo que o valor mais alto foi verificado no aeroporto de Vitória (ES) com 3,34 \$/litro e o aeroporto do Guarulhos (SP) com 2,07 \$/litro.

Preço do querosene de aviação em diversos aeroportos do mundo (2016)

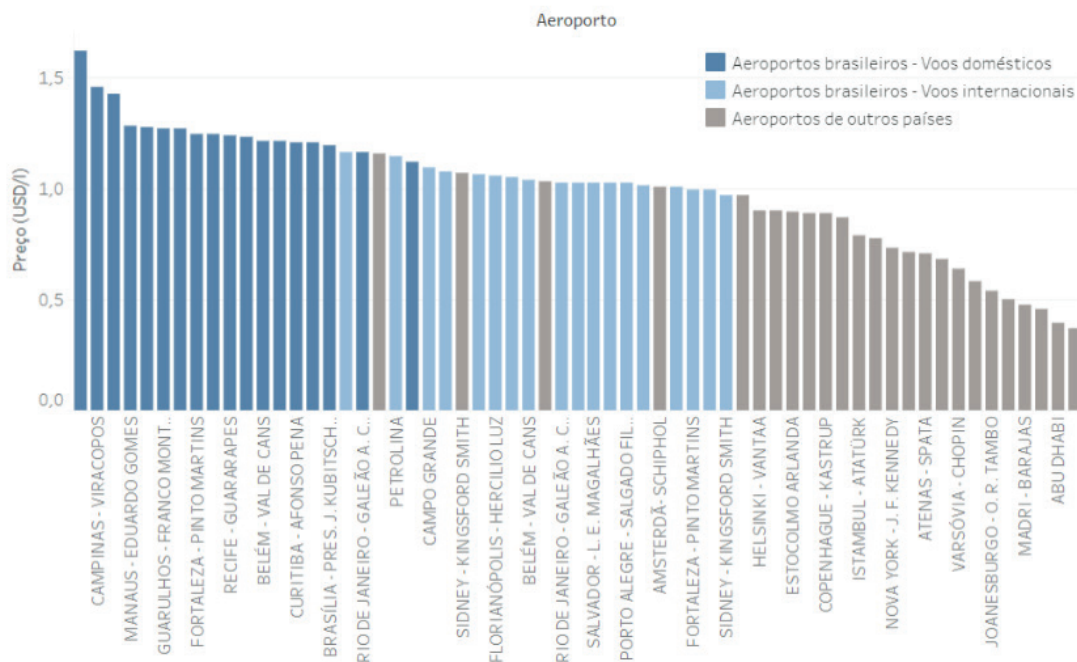


Figura 1: Gráfico de comparação do preço, em dólar, do QAV entre aeroportos brasileiros e outros países.

Fonte: ABEAR, 2016

Este trabalho teve como finalidade investigar a cadeia logística de abastecimento do querosene de aviação (QAV) nos vinte principais aeroportos do Brasil no ano de 2017. Esta investigação foi motivada pelas seguintes perguntas: Qual(is) o(s) motivo(s) da significativa divergência de preços das passagens aéreas praticados entre os principais aeroportos brasileiros? Qual(is) a(s) explicação(ões) para os preços do querosene de aviação nos principais aeroportos brasileiros serem maiores do que em outros aeroportos pelo mundo?

2 | OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente foram coletados todos os dados considerados importantes para a compreensão da dimensão do mercado de querosene de aviação no Brasil seguindo a lógica apresentada no fluxograma da Figura 2.

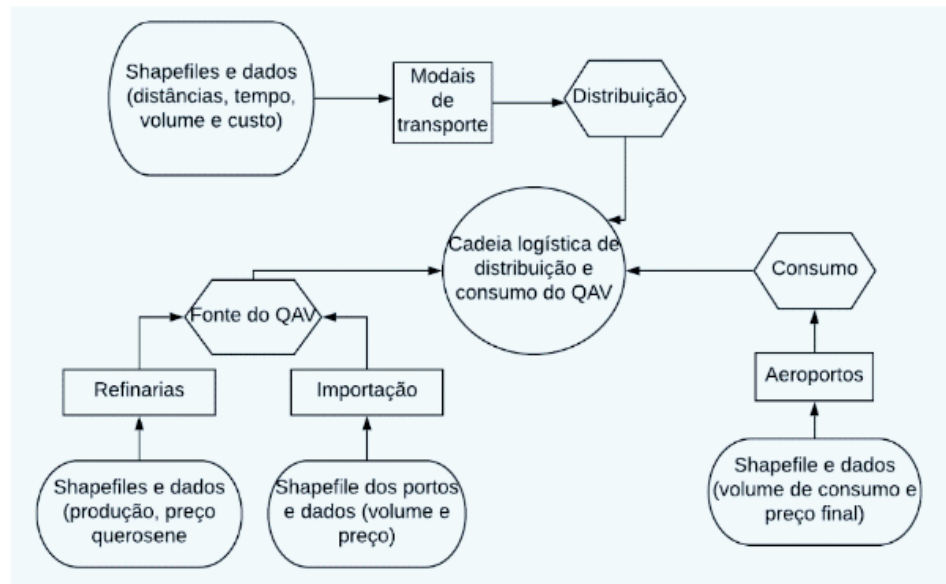


Figura 2: fluxograma de dados coletados

Fonte: Autores, 2019.

A especificação dos dados e informações coletados para o desenvolvimento do trabalho é apresentada no Quadro 1.

Cod	Dado
a)	Lista das companhias aéreas da aviação regular em 2017
b)	Lista do tipo das aeronaves e do tipo de combustível usadas pelas companhias aéreas
c)	Nome, localização e quantidade de QAV produzido em cada refinaria produtora
d)	Lista dos países que exportam QAV e quantidades importadas do combustível pelo Brasil
e)	Listagem dos 20 principais aeroportos brasileiros usados pelas companhias aéreas regulares em 2017
f)	Listagem das empresas distribuidoras de QAV para os aeroportos brasileiros
g)	Listagem dos modais de transporte do QAV entre as refinarias ou portos até os 20 principais aeroportos brasileiros
h)	Preço médio final dos combustíveis nos aeroportos
i)	Espacialização dos dados em QGIS
j)	Coleta de informações sobre a composição do preço do QAV no Brasil

Quadro – Critérios para coleta de dados e informações sobre a cadeia d

Fonte: Autores, 2019.

Os dados coletados foram selecionados, tratados e transformados em atributos com geo-objetos nas camadas no Sistema Geográfico de Informações QGIS. Uma breve discussão e análise da dimensão do mercado de combustível de aviação, a logística de transporte e os gargalos desse mercado que tornam o preço do QAV diferente entre os aeroportos brasileiros e mais caro do que em outros países pelo mundo.

3 | OS RESULTADOS ELABORADOS

Nesta seção estão apresentados os dados coletados de acordo com os critérios já descritos na metodologia e os dados especializados no QGIS.

a) Listagem das companhias aéreas da aviação regular em 2017

No quadro 4 estão listadas todas as companhias aéreas que operaram voos regulares em 2017, num total de doze empresas. Dentre essas, as empresas Azul, Gol, Latam e Avianca responderam por 99,1% dos transportes de passageiros em voos domésticos (ANAC, 2017).

Todas as Empresa Regulares	Modelo da Aeronave	Todos modelos utilizam QAV?
Abaete	Cessna Citation CC550	SIM
Azul	A320, E195,E190	SIM
Gol	B737-8, B737-7	SIM
Avianca	Família Airbus	SIM
Passaredo	ATR-72	SIM
Rio Linhas Aéreas	B767	SIM
Sideral	B767	SIM
Latam	Família Airbus + B777. B767	SIM
Total Linhas Aéreas	ATR 42-500, B727	SIM
Absa	Informação não encontrada	-
Modern	Informação não encontrada	-
MAP	Informação não encontrada	-

Quadro 4 - Empresas aéreas e os seus respectivos modelos de aeronaves

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da ANAC, 2017

b) Tipo das aeronaves e tipo de combustível

Na aviação civil, privada ou comercial, existem basicamente dois tipos de combustíveis que são usados de acordo com o modelo da aeronave: gasolina de aviação e o querosene de aviação. No quadro, mostram-se os modelos das aeronaves de cada companhia aérea e o tipo de combustível usado. Como se observa todos os veículos usam o mesmo tipo de combustível que é o Querosene de Aviação.

c) Nome, localização e quantidade de QAV produzido em cada refinaria produtora no Brasil

No total existem nove refinarias nacionais pertencentes a Petrobras S.A. que produzem QAV para abastecimento do mercado interno mostradas na Tabela 1. O preço médio do QAV vendido pelas refinarias em 2017 foi de R\$1,57 por litro sem os impostos.

Refinaria	Produção total 2017-m ³
Refinaria Henrique Lage (Revap) -SP	1.957.106
Refinaria de Paulínia (Replan) - SP	1.246.746
Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar) - PR	301.037
Refinaria Isaac Sabbá (Reman)-AM	147.135
Refinaria Gabriel Passos (Regap)-MG	470.518
Refinaria Alberto Pasqualini (Refap) -RS	205.389
Refinaria Duque de Caxias (Reduc) - RJ	1.326.731
Refinaria Landulpho Alves (RLAM)– BA	335.213
Refinaria Potiguar Clara Camarão – RN	178.725

Tabela 1: Refinaria x produção total de 2017 em m³

Fonte: ANP, 2018a

No ano de 2017 a produção total de QAV pelas refinarias brasileiras 1 foi de 6.168.600 metros cúbicos. Contudo, esta produção não foi suficiente para abastecer a consumo nacional, suprimindo cerca de 92%. Ainda segundo a ANP (2018b), o consumo total nacional em 2017 foi de 6.694.180 m³.

A Figura 5 apresenta o consumo do combustível por estado que contém um ou mais aeroportos dentre a lista dos vinte principais segundo a ANAC (2017). O consumo de QAV somado destes Estados foi de 6.400.606 metros cúbicos, um consumo de quase 4% acima da produção nacional.

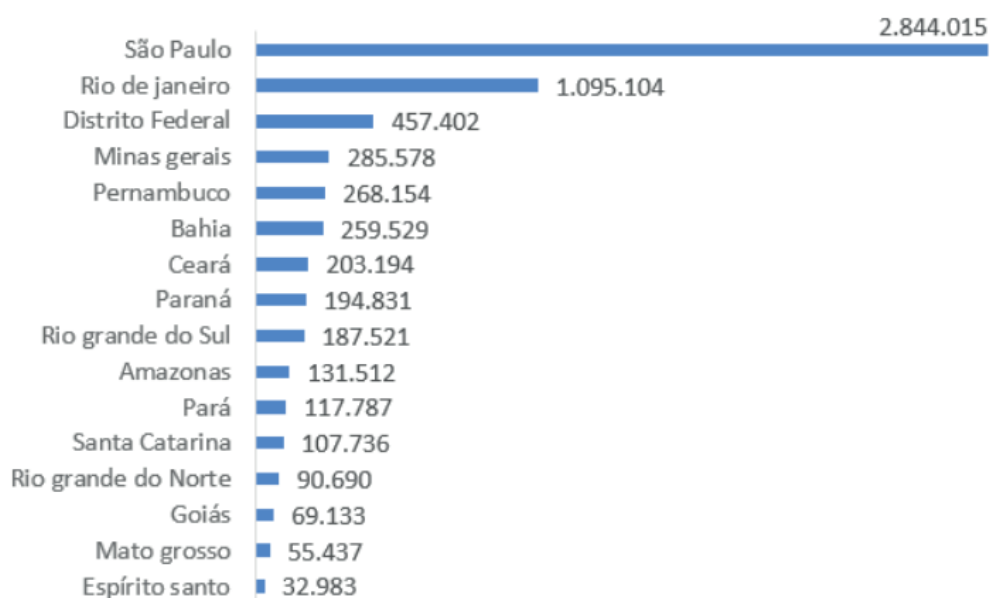


Figura 5: Consumo por Estado que contém um ou mais aeroportos dentre a lista dos vinte principais aeroportos brasileiros segundo a ANAC (2017).

Fonte: Elaborado com dados da ANP, 2018

Esse déficit da produção nacional no abastecimento do QAV para o consumo

nacional foi compensado com a importação de aproximadamente 8%.

d) Países que exportam QAV e as respectivas quantidades importadas do combustível pelo Brasil

O Brasil não foi autossuficiente na produção do QAV em 2017 e necessitou importar combustível de quatro países (ANP,2018), conforme demonstrado na tabela 2.

País exportador	Porcentagem da importação	Total importado em m³ - 2017
EUA	44%	250,7
Arábia Saudita	9%	50,1
Kuwait	39%	223,3
Cingapura	9%	51,8
Total	575,8	[m3]

Tabela 2: País e quantidade exportada em m³

Fonte: ANP, 2018

O desembarque destes volumes importados é feito historicamente por quatro portos marítimos: Porto de Suape (PE), Porto de Santos (SP), Porto de São Sebastião (RJ) e Porto de São Luís (MA) (Slide ANP, 2017). No ano de 2017 o Porto de Suape desembarcou 99,6% do total importado e o Porto de Santos 0,4% (SISCOMEX,2018). Em 2017, o preço da importação na condição de venda do QAV nos portos brasileiros foi de R\$2,00/Litro (SISCOMEX,2018).

e) Principais aeroportos brasileiros utilizados pelas companhias aéreas regulares em 2017

O termo aeroporto é utilizado para definir os aeródromos de uso público que contém infraestrutura de apoio para a operação de aeronaves e para o embarque e desembarque de passageiros (CBA,). Em 2017 de cerca de 2500 aeródromos no Brasil, 124 aeroportos receberam voos regulares e não regulares. Dentre estes, estão os vinte principais aeroportos do país, analisados por esse trabalho e que foram responsáveis pelo tráfego de 82,3% das decolagens domésticas em 2017 (ANAC, 2017).

f) Listagem dos modais de transporte do QAV entre as refinarias ou portos até os 20 principais aeroportos brasileiros

Os modais de abastecimento são duto vias, caminhões e navegação de cabotagem. A figura 6 sintetiza esse processo. O combustível produzido nas refinarias ou importado são direcionados para tanques ou *pools* de armazenamento por meio de dutos ou barcos. A partir desses tanques o transporte até os aeroportos é feito de modo geral por caminhões-tanque. Cerca de 50% da distribuição é feita por rodovias, em um país de dimensões continentais.

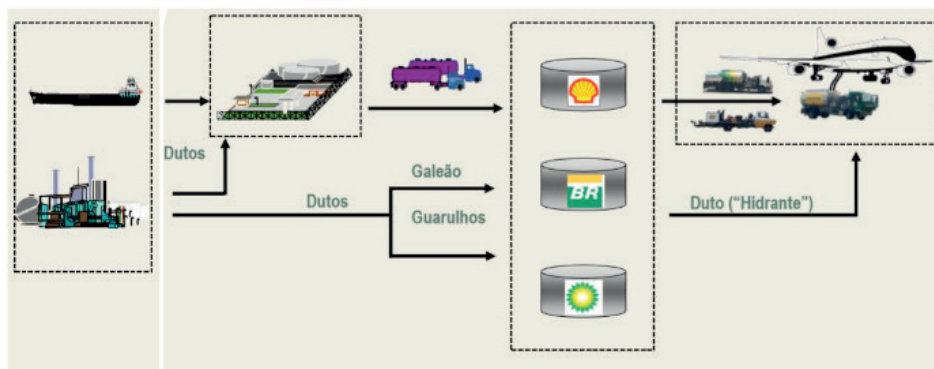


Figura 6: Logística de distribuição de QAV no Brasil.

Fonte: SINDICOM, 2017

Na Tabela 3 são apresentados exemplos de distância percorrida e tempo gasto por caminhões que partem de uma refinaria em direção ao respectivo aeroporto.

Aeroporto	Distância (ida)	Duração viagem
REPLAN - Cuiabá	1425 km	19h
REPLAN – Ribeirão Preto	224 km	3h
REPLAN – Goiânia	800 km	10h
REPLAN – Campinas	50 km	50 min
Base Galeão - Vitória	526 km	8h

Tabela 3: Distância e duração de viagem por aeroporto

Fonte: Trajeto -BR Distribuidora,2016

Fonte: Cálculo de distância e duração - Google Maps

Dentre os aeroportos analisados neste trabalho, Petrobras Distribuidora (2016) cita apenas o aeroporto de Manaus é abastecido por hidrovias. Contudo, muitos outros aeroportos na região Norte são abastecidos pelo transporte hidroviário, por exemplo, os aeroportos de Porto Velho (RO), Santarém (PA), Tabatinga (AM) e São Gabriel da Cachoeira (AM). Todos esses aeroportos recebem combustível da Refinaria Isaac Sabbá (REMAN) localizada em Manaus. Destaca-se que o valor para carregar uma barcaça com combustível é de 9,05 R\$/m³ na refinaria de Manaus (Transpetro, 2019).

Apenas os aeroportos de Guarulhos (SP) e do Galeão (RJ) são abastecidos por meio de dutos. Esse é um modal que implica em um elevado custo de implantação e um baixo custo de operação se comparado aos outros modais. Contudo, sua viabilidade econômica está associada ao alto volume de consumo e de transporte. Segundo um executivo de uma empresa distribuidora de QAV, a implantação deste modal nestes aeroportos deve-se a vocação de *hub's* internacionais e de elevada movimentação de aeronaves. Outros projetos semelhantes a estes aeroportos ainda não se mostraram viáveis economicamente (CNT, 2018).

A malha duto viária que conecta a refinaria de REVAP até o aeroporto de Guarulhos tem em torno de 120 quilômetros e além disso dentro do aeroporto há uma malha de 9,5 quilômetros para transporte do QAV (CNT, 2018).

O custo do transporte de QAV por um duto entre a refinaria REDUC e o Aeroporto do Galeão é de 6,48 R\$/m³. Já o trajeto do QAV da refinaria REVAP até o aeroporto de Guarulhos passa por diferentes dutos e por um terminal que abastece o consumo da região. Os preços de transporte da refinaria REVAP até o Terminal de armazenamento de Guarulhos, passando pelo duto OSVAT 22/RV22 (REVAP-Terminal Guararema) e o duto OSVAT 22/GG22 (GUARAREMA – Terminal Guarulhos) são respectivamente 9,16 R\$/m³ e 11,54 R\$/m³. Por fim, o abastecimento duto viário do Terminal Guarulhos até o Aeroporto de Guarulhos custa 5,35 R\$/m³ (Transpetro, 2018). Portanto um total de aproximadamente 26 R\$/m³.

g) Listagem das empresas distribuidoras de QAV para os aeroportos brasileiros

posteriormente ao processo de venda da produção nacional ou do volume importado de combustível há a fase de venda e distribuição deste aos vinte principais aeroportos (figura 6). O mercado de distribuição é dominado por três empresas principais. Pode-se dizer que a BR Distribuidora e Raízen vendem QAV em todos os aeroportos listados; Air BP vende para os aeroportos de Brasília, Cuiabá, Curitiba, Galeão, Guarulhos, Goiânia, Belo horizonte, Recife, Congonhas, Vitoria e Ribeirão Preto. Tais informações foram obtidas a partir dos próprios sítios institucionais das respectivas empresas (Shell, 2019), (AirBP, 2019) e (BR Aviation, 2019).

h) Preço médio final dos combustíveis nos aeroportos

O anuário estatístico de 2018 da Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2018) divulgou a informação sobre preços ao consumidor de apenas alguns aeroportos e estes valores estão mostrados na Figura 7. Os preços apresentados não incluem a incidência do ICMS. O preço médio ao consumidor em 2017 foi de R\$ 1,843.

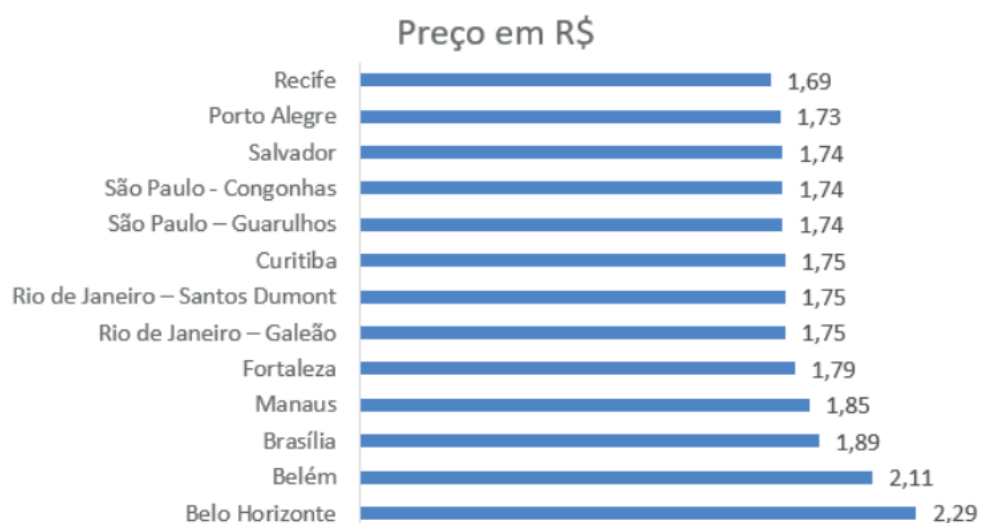


Figura 7: Preços repassados ao consumidor final.

Fonte: Gráfico elaborado com dados da ANP,2018

i) Espacialização dos dados em QGIS

A espacialização dos dados coletados será mostrada seguindo a sequência cronológica da cadeia de distribuição do QAV. A Figura 8 apresenta as localizações das refinarias produtoras de QAV e dos portos que historicamente desembarcam o combustível. Nessa figura, observa-se que a maior produção de QAV do Brasil está na região Sudeste, que corresponde a 81% da produção nacional.

Ao acrescentar ao cartograma da Figura 8 os vinte principais aeroportos do ano de 2017, obteve-se a Figura 9. A partir desta figura torna-se evidente a relativa proximidade da maioria dos aeroportos consumidores com uma fonte do querosene de aviação, seja de uma refinaria ou de um porto. Os aeroportos de Goiânia (GO), Brasília (DF), Cuiabá (MT), Vitória (ES), Florianópolis (SC) são os mais distantes de uma fonte de QAV.

Observa-se ainda que os principais aeroportos brasileiros estão próximos a região litorânea ou com via de acesso ao mar, como no caso de Manaus. Na região central do país apenas os aeroportos de Brasília, Goiânia e Cuiabá figuram na lista dos aeroportos mais movimentados do país. Vale destacar que no ano de 2017, o aeroporto de Juscelino Kubitschek em Brasília teve o 3º maior volume de decolagens do país com 8,9%, contra os 12,8% de Guarulhos (SP) e os 11,7% de Congonhas (SP).

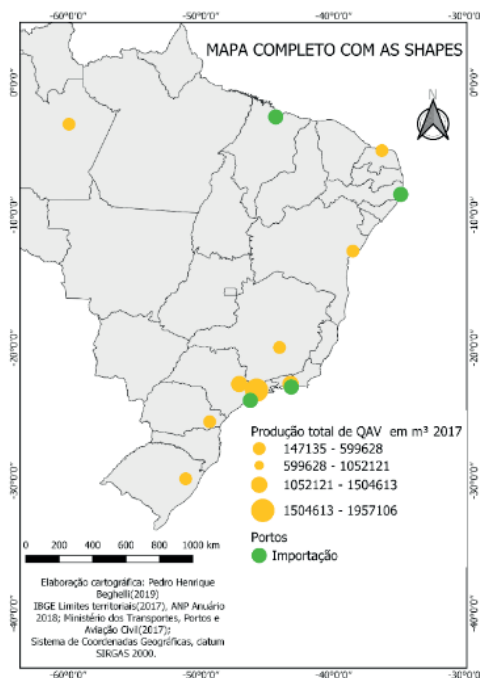


Figura 8: Portos e refinarias

fornecedoras de QAV

Fonte Figura 8: Elaborado a partir de IBGE Limites Territoriais (2017), Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), ANP Anuário (2018), Fontes de base EPE – Refinarias de Petróleo Instalada (2017)

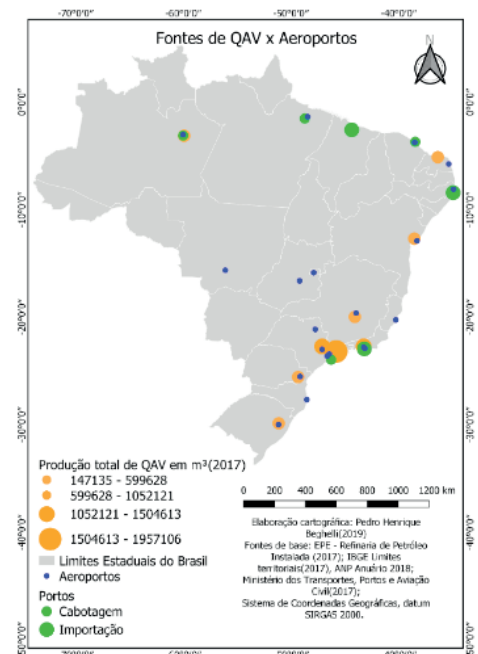


Figura 9: Fontes de QAV x

Aeroportos

Fonte Figura 9: Elaborado a partir de IBGE Limites Territoriais (2017), Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), ANP Anuário (2018), Fontes de base EPE – Refinarias de Petróleo Instalada (2017)

A Figura 10 evidencia a relação de proximidade entre os maiores consumidores e as principais fontes do combustível. A região Sudeste foi responsável por fornecer 81% do QAV ao mercado, porém foi a responsável por 63% do consumo no ano de 2017. O excedente da produção na região foi fornecido para os aeroportos da região Centro-Oeste.

Essa distribuição para o Centro-Oeste se dá por meio do transporte rodoviário com caminhões-tanque que percorrem distâncias entre 1500 e 800 km. A malha rodoviária utilizada para o abastecimento de aeroportos distantes de refinarias é visualizada na Figura 11. Aproximadamente 6 dos 20 principais aeroportos brasileiros distam um raio maior do que 200 km da fonte de combustível. Além das grandes distâncias o transporte rodoviário é o mais utilizado no transporte de curtas distâncias para aqueles aeroportos que estão próximos a refinarias como no caso de Salvador (BA).

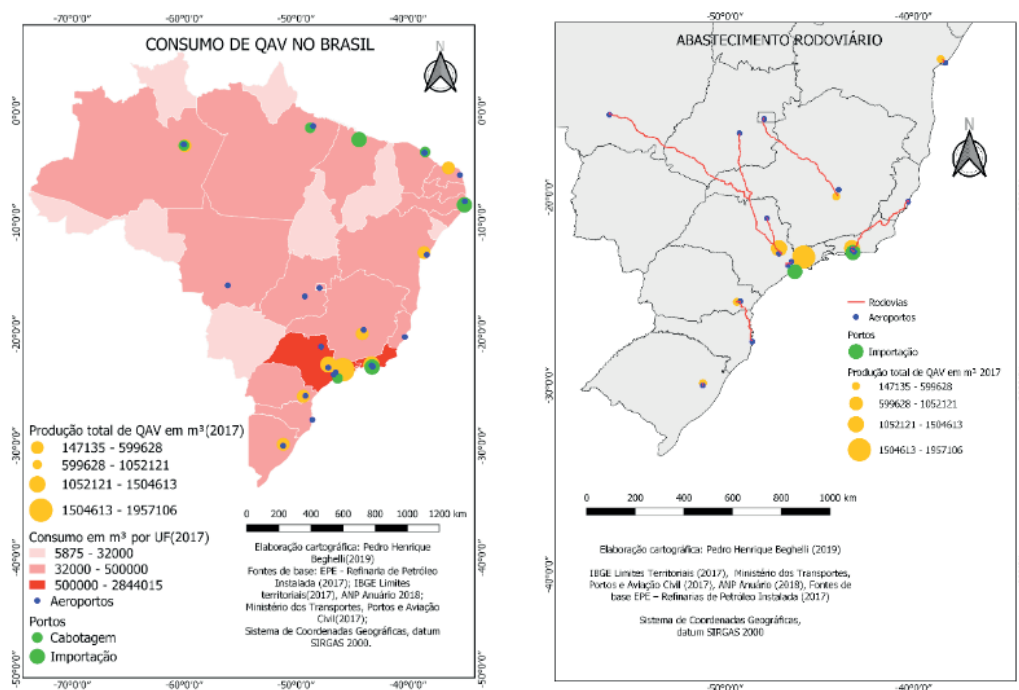


Figura 10: Cartograma do consumo de QAV Figura 11: Cartograma de rodovias de transporte do QAV

Fonte Figura 10: Elaborado a partir de IBGE Limites Territoriais (2017), Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), ANP Anuário (2018), Fontes de base EPE – Refinarias de Petróleo Instalada (2017)

Fonte Figura 11: Elaborado a partir de IBGE Limites Territoriais (2017), Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), ANP Anuário (2018), Fontes de base EPE – Refinarias de Petróleo Instalada (2017)

O cartograma da Figura 12 tem por finalidade ilustrar o uso limitado aos aeroportos de Guarulhos e Galeão de dutovias em pequena escala como modal de abastecimento do QAV.

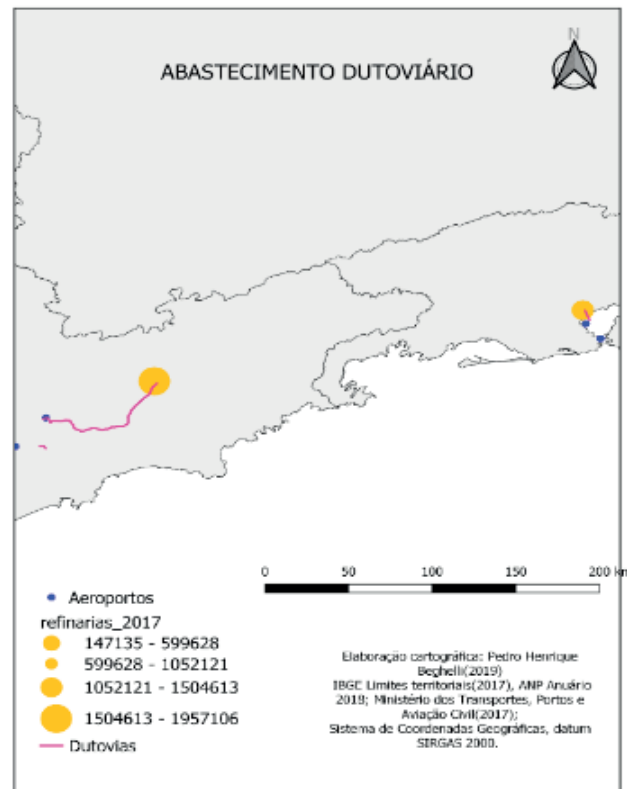


Figura 12: Cartograma de abastecimento dutoviário. Fonte Figura 12: Elaborado a partir de IBGE Limites Territoriais (2017), Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), ANP Anuário (2018),

Fontes de base EPE – Refinarias de Petróleo Instalada (2017).

Na Figura 13 estão sumarizados os modais de transporte do QAV para os principais aeroportos brasileiros. Observa-se que nos Estados do Norte e Nordeste usa-se o transporte aquaviário além do rodoviário. De modo geral os principais aeroportos encontram-se próximos aos portos ou refinarias fornecedoras do QAV.

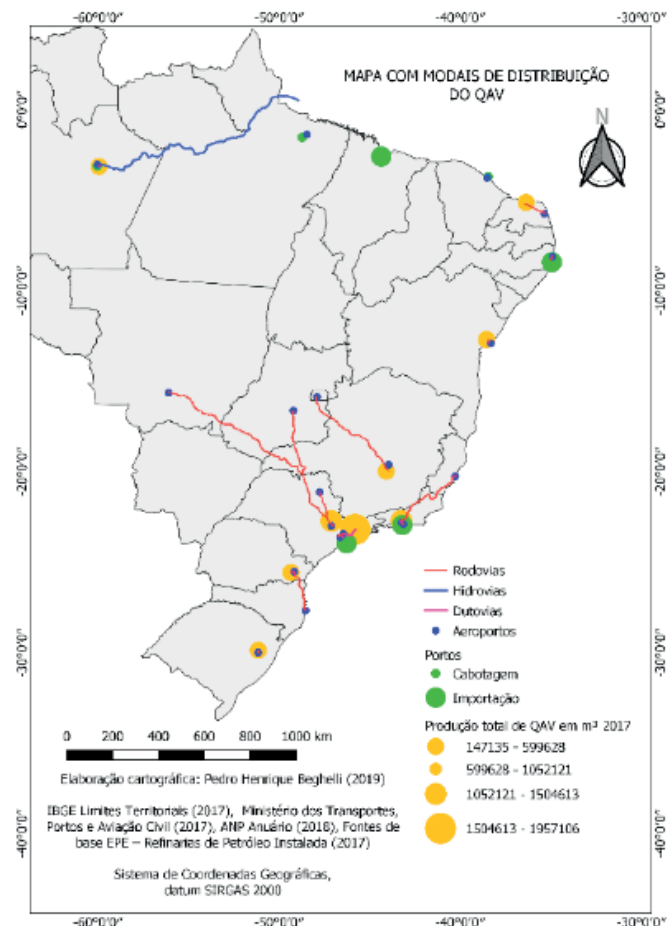


Figura 13: Cartograma com os tipos de modais de distribuição de QAV

Fonte Figura 13: Elaborado a partir de IBGE Limites Territoriais (2017), Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), ANP Anuário (2018), Fontes de base EPE – Refinarias de Petróleo Instalada (2017).

j) Espacialização dos dados em QGIS

A precificação do QAV no Brasil segue um modelo do Preço de Paridade de Importação implantado há vinte anos, quando o Brasil estava distante de alcançar a autossuficiência no refino do petróleo. Atualmente o país está mais próximo do modelo autossuficiente ao refinar, 92% do QAV comercializado. Portanto, diante a mudança de cenário de país majoritariamente importador para um produtor indica que o modelo de precificação Preço de Paridade de Importação estaria desatualizado e seria inapropriado diante o fato de que atualmente mais produz do que importa que o QAV (ABEAR 2017).

O valor do querosene de aviação **é relativo** à taxa de câmbio entre o real e o dólar. A desvalorização nos últimos anos do real frente ao dólar reduziu qualquer possibilidade de diminuição do preço do QAV no mercado nacional assim como ocorreu no mercado internacional. Outros fatores apontados como causas do elevado preço do QAV no Brasil são as melhorias na infraestrutura rodoviária, ferroviária, aquaviária brasileira e a elevada carga tributária. A melhoria do pavimento das rodovias poderia reduzir cerca de 26% o custo operacional do transporte rodoviário. Além disso, o

investimento na navegação interior e de cabotagem poderia tornar mais competitivo o preço combustível que atende a demanda de regiões mais isoladas e distantes dos fornecedores (CNT 2015).

A realidade da carga tributária a que são submetidas as companhias aéreas é evidenciada pela prática de *tankering*. Segundo a CNT (2015), esta prática consiste pela opção da empresa de abastecer o avião com todo o combustível necessário para cumprir todos os trechos do voo a fim de aproveitar o menor preço do QAV em um dado aeroporto. Isso deve ser bem avaliada pela companhia aérea, pois provoca maior consumo de combustível e reduz a capacidade de carga ou de passageiros.

Segundo a ABEAR (2017) os impostos que incidem na cadeia de fornecimento do QAV são os tributos federais, PIS/COFINS, e o estadual, ICMS, que somados correspondem a 20% do preço final do combustível. As alíquotas de PIS/CONFINS em 2017 foram de 1,25% e 5,8%. A alíquota de ICMS varia entre as unidades da federação podendo chegar a 25%. A Figura 14 apresenta as taxas de ICMS por Estado da Federação em 2016.

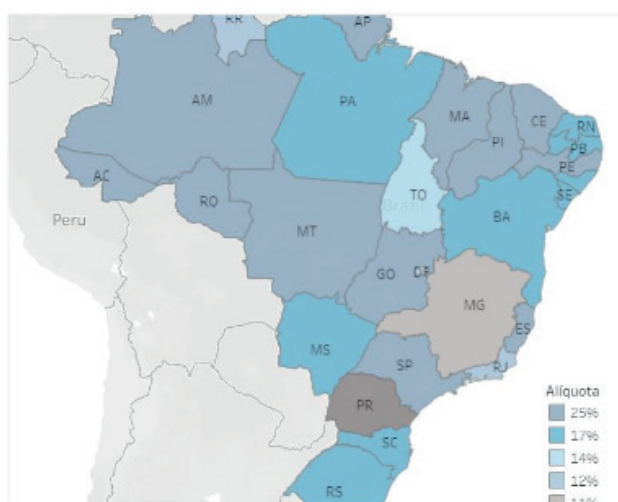


Figura 14: Alíquota incidente ao QAV por Estado em 2016.

Fonte: ABEAR, 2017.

O panorama apresentado pela ABEAR (2017) discriminou a composição do preço do QAV ao longo dos anos como visualizado na Figura 15.

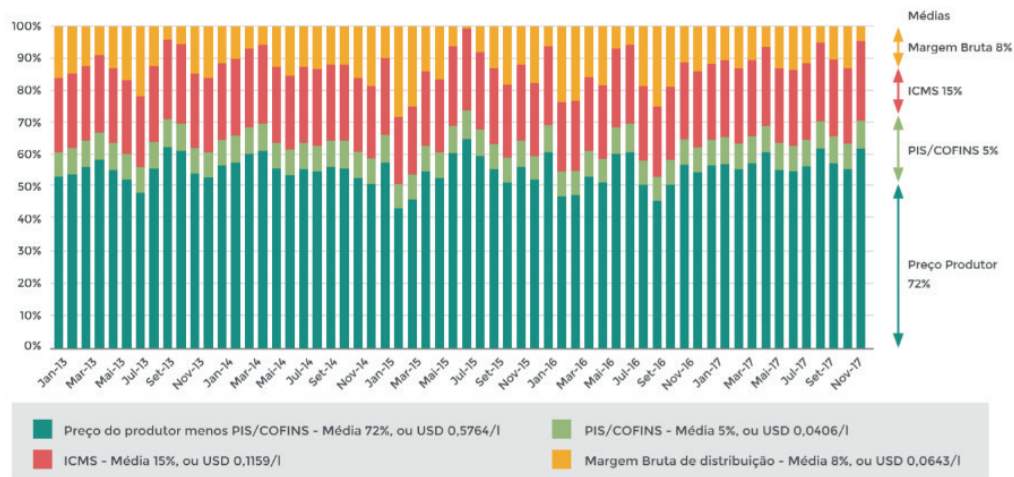


Figura 15: Evolução da composição do preço de QAV para voos domésticos no Brasil de 2013 a 2017.

Fonte: (ABEAR,2017)

Para a ABEAR (2017), o principal fator para a diferença de preços entre o mercado nacional e o internacional está de fato na tributação dos combustíveis. Contudo, outro fator também apontado pela ABEAR (2017) é a concentração do mercado de fornecedores de QAV em poucas empresas. Esta concentração permite que as empresas fornecedoras consigam repassar os seus custos às empresas aéreas e administrar as suas margens (ABEAR, 2017).

4 | DISCUSSÕES

Pode-se dizer há duas principais questões internas que afetam o preço final do querosene de aviação no mercado nacional. A primeira é a questão tributária e a segunda é de infraestrutura.

Segundo a CNT e a ABEAR a questão tributária é a causa mais imediata para o elevado preço no Brasil. A solução proposta por ambas seria a redução da alíquota desse imposto vinculado à definição de um teto para o ICMS entre os Estados. Esta redução do tributo poderia estimular o surgimento de novas rotas, bem como a aviação regional e o turismo nacional.

De fato, nos últimos meses alguns Estados adotaram tal estratégia. Em setembro de 2019 o Estado de São Paulo anunciou uma redução de 25% para 12% do ICMS incidente sobre o QAV. (Governo de São Paulo, 2019). Além de São Paulo, os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo já reduziram as suas respectivas alíquotas de ICMS (Plural, 2019).

Para além da questão tributária está a questão de infraestrutura e logística da cadeia de distribuição do combustível aos aeroportos brasileiros. A partir das

informações coletadas observou-se que o Brasil está próximo de alcançar a autossuficiência na produção de QAV. O volume importado em 2017 foi de apenas 8% da demanda nacional. A busca pela autossuficiência se mostra necessária para a redução do preço final do combustível nos aeroportos, pois o querosene refinado no país foi vendido em média a R\$1,57 por m³ enquanto o mesmo combustível importado foi vendido em média a R\$2,00 por m³. Além disso, a autossuficiência garante maior estabilidade e previsibilidade ao torná-los menos suscetíveis às mudanças cambiais e às tarifas praticadas de interesse dos países exportadores.

Na logística de distribuição do QAV observou-se que esse mercado está concentrado em três empresas principais. Esta concentração pode ser negativa, pois cria condições para que as distribuidoras controlem o mercado. Esse possível domínio sobre o mercado está sob investigação pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) em um caso ocorrido no Aeroporto de Guarulhos, cujas distribuidoras são acusadas de dificultar a entrada de uma nova concorrente no mercado de distribuição (CADE, 2018). A entrada de mais empresas nesse segmento poderia diversificar os fornecedores e alimentar a concorrência na oferta do melhor preço final aos aeroportos.

Numa comparação entre a Figura 7 que apresenta os preços finais em alguns aeroportos brasileiros e a Figura 9 que apresenta a localização desses aeroportos, observa-se que a relação de proximidade e menor custo não é sempre verdadeira. O aeroporto de Belo Horizonte, por exemplo, apresentou o maior preço dentre os listados, contudo, observa-se no cartograma que esse se localiza na região metropolitana onde está a Refinaria Gabriel Passos (REGAP). Essa mesma refinaria fornece o QAV ao aeroporto de Brasília distante cerca de 800 quilômetros. Apesar disso, o preço de Brasília foi de R\$1,89 por litro em comparação com R\$2,28 por litro em Belo Horizonte. Vale salientar que segundo a fontes dos dados (ANP, 2018) estes valores não consideram os impostos. Portanto, há outro fator não identificado que influencia nessa discrepância. Talvez a justificativa seja o fato de que o consumo no aeroporto de Brasília seja maior do que o de Belo Horizonte, pois é o terceiro maior em movimentação do país (ANAC, 2017).

A partir dos cartogramas gerados foi possível observar que 14 dos 20 aeroportos de maior movimentação se encontram próximos às refinarias ou de algum porto de desembarque do combustível importado, como o Aeroporto de Recife. Esse é um fato positivo para tais aeroportos ao reduzir os gastos de distribuição. Contudo, os aeroportos da Região Centro-Oeste como Brasília, Goiânia e Cuiabá e outros aeroportos menores próximo distam entre 800 a 1400 km de uma refinaria produtora. Esta distância implica em viagens mais frequentes, longas e onerosas para o fornecimento. Por dia, somente o aeroporto de Brasília recebe em média 20 caminhões-tanque para suprir o consumo (Portal G1, 2018).

Pelo cartograma da Figura 9 fica evidente a concentração das fontes de QAV ao longo do litoral e o vazio no interior do país de até mesmo um terminal de estocagem e distribuição. Esse vazio pode sinalizar uma necessidade de otimização na distribuição nas regiões interiores do país. De fato, os vinte principais aeroportos do país correspondem à maior porcentagem de consumo de combustível por ano.

Uma possível proposta para fomentar o consumo de QAV no interior do Brasil, barateando os custos e facilitando o transporte do combustível poderia ser a combinação de modais de transporte associados a terminais de estocagem e distribuição. A instalação de Terminais de estocagem de QAV na região central do país poderia permitir a redução das distâncias percorridas pelo caminhões-tanque, uma vez que estes terminais sejam abastecidos por dutovias, ferrovias ou hidrovias. Cada um destes três modais tem suas vantagens e desvantagens, com tudo os custos operacionais são menores e o volume transportado de todos é superior ao modal rodoviário (CRUZ, 2019).

A diversificação dos modais de distribuição é também uma necessidade estratégica tendo em vista que diante a greve dos caminhoneiros em 2018 praticamente todos os aeroportos brasileiros, com exceção de Guarulhos e Galeão tiveram o abastecimento prejudicado.

A partir do cartograma da figura 9 é possível observar que os portos de cabotagem estão concentrados nas regiões Norte e Nordeste do país. Esse é o principal tipo de transporte de QAV nas regiões (Workshop, 2017). A região Norte, devido à extensão e características dos seus rios favoráveis à navegação, utiliza a navegação fluvial como modal para abastecimento de diversos aeroportos na região. Contudo, segundo a CNT (2015) deve-se investir mais na expansão deste tipo de transporte.

O uso de duto vias apesar de ter um custo operacional baixo implica em um alto custo de implantação devido à complexidade do processo. A relação custo/benefício só é positiva quando se tem um grande volume e taxa de consumo como no caso dos aeroportos de Guarulhos e Galeão. Devido ao custo elevado de implantação e à necessidade de um consumo mínimo adequado para justificar o investimento, nenhum novo projeto de construção de dutovias pode ser implantado.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O anuário da Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2015) aponta que o alto preço do QAV no Brasil é reflexo não só das distâncias continentais ou do uso de transporte de rodoviário, mas principalmente devido aos impostos cobrados. A questão tributária por meio do ICMS contribui sensivelmente para a diferença de preços finais do QAV entre os aeroportos brasileiros. Recentemente, sete Estados

brasileiros, como Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Piauí, Mato Grosso do Sul e Ceará reajustaram a alíquota do ICMS a fim de incentivar a redução no preço das passagens, o crescimento do turismo e o aumento do número de rotas aéreas nos respectivos Estados.

Para além da questão tributária, pode-se argumentar que o método de precificação do combustível produzido no país está desatualizado e, por conseguinte, calcula-se um preço do combustível mais caro do que o necessário. Além disso, existem sinais que há a existência de uma oferta limitada de fornecedoras do QAV que acabam detendo o controle do mercado. Devido à baixa diversidade de opções, estas empresas fornecedoras têm espaço para conseguirem manter suas margens de lucro ao repassar os seus custos ao consumidor final (ABEAR, 2017).

Apesar das questões tributárias e de mercado, a logística de distribuição poderia ser melhorada para baratear o custo do QAV. A região central do país é abastecida por vários caminhões-tanque que partem diariamente do Sudeste e percorrem longas distâncias para suprir o consumo diário de aeroportos como Brasília, Goiânia e Cuiabá. Uma análise de viabilidade de instalação de um Terminal de estocagem de QAV na região central do país e que fosse abastecido a partir das refinarias pelos modais de grande volume como duto vias, ferrovias ou hidrovias poderia ser desenvolvida a fim de encurtar as distâncias percorridas pelos caminhões-tanque e aumentar a oferta de QAV na região, diminuindo custos e fomentando a aviação regional nos aeroportos menores.

O modal rodoviário torna-se ainda mais oneroso devido às más condições das rodovias brasileiras. A melhoria no pavimento das rodovias já poderia resultar na redução em cerca de 26% nos custos do transporte. O modal duto viário tem um menor custo de operação se comparado ao rodoviário, porém necessita de vultosos investimentos para sua implantação. Na região Norte e Nordeste o modal aquaviário já é utilizado, porém pode ser expandido e receber mais incentivos a fim de beneficiar diversas áreas de difícil acesso. O modal ferroviário também é uma alternativa de distribuição. Contudo, este depende da instalação de uma infraestrutura e de um consumo suficiente para torná-lo um modal viável.

Em suma, o principal fator identificado como causador da discrepância de preços de QAV entre os aeroportos brasileiros em comparação com os aeroportos pelo mundo é a questão tributária. Associado a esse fator está o modelo de precificação atualmente adotado estar aparentemente desatualizado da atual realidade de produção do QAV no Brasil. E além disso, a infraestrutura de distribuição do QAV que atualmente é capaz de suprir as necessidades dos aeroportos, pode ser otimizada e expandida a fim de fomentar novas demandas a partir do surgimento de novas rotas aéreas e novos aeroportos.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC). Anuário do Transporte Aéreo. 2017

Agência Nacional do Petróleo (ANP). Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2018a.

Agência Nacional do Petróleo (ANP). Workshop Mercado de Combustíveis de Aviação. 2017.

Agência Nacional do Petróleo (ANP). Relatório de Comércio Exterior - Superintendência de Distribuição e Logística - Nº 06. 2018b.

Air BP. Combustíveis de Aviação, 2019. https://www.bp.com/pt_br/brazil/home/produtos-e-servicos/combustiveis-de-aviacao.html (Acesso em 04/05/2019)

Associação Brasileiras das Empresas Aéreas (ABEAR). Panorama 2017.

Associação Brasileiras das Empresas Aéreas (ABEAR). Preço do querosene de aviação em diversos aeroportos do mundo, 2016. <http://panorama.abear.com.br/dados-e-estatisticas/custos-das-empresas/> (Acesso em 06/10/2019)

BR AVIATION. Rede de aeroportos onde abastecer, 2019. <http://www.br.com.br/wcm/connect/edf86957-5c8b-4a8e-872e-858a45784ebb/br-aviation-rede-de-aeroportos-onde-abastecer-20190503.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mF.fHIP> (Acesso em 04/05/2019)

BR Distribuidora, Suprimento de QAV Da Produção e Importação aos Aeroportos, 1º Workshop sobre Compras Centralizadas – Centro Logístico da Aeronáutica. 2016.

Confederação Nacional dos Transportes (CNT). Transporte Aéreo de passageiros. 2015.

Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), Cade abre processo contra distribuidoras de querosene de aviação e administradora do aeroporto de Guarulhos. <http://www.cade.gov.br/noticias/cade-abre-processo-contradistribuidoras-de-querosene-de-aviacao-e-administradora-do-aeroporto-de-guarulhos>, 2018. (Acesso em 06/10/2019)

CRUZ, Cassia Maria Santos et al. MODAIS DE TRANSPORTE NO BRASIL. Revista Pesquisa e Ação, v. 5, n. 2, p. 1-27, 2019

Folha de São Paulo. Greve afeta abastecimento de aviões; aeroportos têm combustível até 6ª. <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/05/greve-afeta-abastecimento-de-avioes-aeroportos-tem-combustivel-ate-6a.shtml>, 2018. (Acesso em 06/10/2019).

Folha de São Paulo. Preço do combustível de aviação no Brasil é 46% maior do que nos EUA, 2017. <http://estudio.folha.uol.com.br/brasil-que-voa/2017/05/1886629-preco-do-combustivel-de-aviacao-no-brasil-e-46-maior-do-que-nos-eua.shtml> (Acesso em 04/05/2019) .

Plural. Como a redução do ICMS para o QAV (querosene de aviação) impacta no mercado e no bolso dos consumidores. <https://somosplural.com.br/noticia/como-a-reducao-do-icms-para-o-qav-querosene-de-aviacao-impacta-no-mercado-e-no-bolso-dos-consumidores/>, 2019. (Acesso em 06/10/2019).

Portal de notícias G1. Passagens aéreas ficaram em média 35% mais caras em 12 meses. <https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/05/10/passagens-aereas-ficaram-em-media-35percent-mais-caras-em-12-meses.ghtml>, 2019. (Acesso em 06/10/2019)

Portal de notícias G1. Aeroporto de Brasília sai do zero e chega a 18% das reservas com novo abastecimento, 2018. <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/aeroporto-de-brasilia-sai-do-zero-e-chega-a-18-das-reservas-com-novo-abastecimento.ghtml> (Acesso em 06/10/2019)

Shell. Lista de postos de abastecimento no Brasil, 2019. <https://www.shell.com.br/shell-para-negocios/aviacao/postos-de-abastecimento.html> (Acesso em 04/05/2019)

Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM). Distribuição e Abastecimento de Aeronaves – Combustíveis de Aviação. 2017.

TRANSPETRO. Tarifas de referência para serviços de Transporte dutoviário – dutos longos e dutos longos. 2018

TRANSPETRO. Tarifas de referência para serviços de Movimentação em terminais aquaviários. 2019

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Braga Machado Tullio - Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

Lucio Mauro Braga Machado - Bacharel em Informática (Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG/1995), Licenciado em Matemática para a Educação Básica (Faculdade Educacional da Lapa – FAEL/2017), Especialista em Desenvolvimento de Aplicações utilizando Tecnologias de Orientação a Objetos (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/ 2008). É coordenador do Curso Técnico em Informática no Colégio Sant’Ana de Ponta Grossa/PR onde atua também como professor desde 1992, também é professor na Faculdade Sant’Ana atuando na área de Metodologia Científica, Metodologia da Pesquisa e Fundamentos da Pesquisa Científica e atua como coordenador dos Sistemas de Informação e do Núcleo de Trabalho de Conclusão de Curso da instituição. E-mail para contato: machado.lucio@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aeroportos brasileiros 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74
Álgebra linear 185
ALT 48, 49, 50
Ambiente de tarefa 99, 101, 102
Ambiente espacial 174, 175
Ambiente geral 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108
Automatizado 77, 78, 79, 81, 85

B

Banco de dados 51, 57, 165, 169, 170

C

Cadeia de distribuição 57, 66, 71
Classificação 132, 133
Clima organizacional 99, 103, 104, 105, 106, 108, 109
Componente de satélite 174
Controle de acesso 165
Cortador-de-grama 77

D

Dimensionamento 17, 18, 22, 24, 84, 112, 115, 120, 124
Dose ionizante total acumulada 174, 175

E

Economia 75, 77, 105, 120, 193
Eficiência 23, 77, 85, 185

F

Física da falha 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55
Foguete 17

G

Geometria analítica 185, 197, 198
Ground stations 147, 148, 150

L

LDA 48, 49, 50
Limite de resistência à tração 86, 87, 88, 92, 93, 94

M

Metodologia científica 125, 126, 128, 129, 130, 131, 206

Métodos de pesquisa 125, 126, 129

Métodos de predição da confiabilidade 48, 52

Métodos de solução 132, 133, 138, 140, 144

Modelagem matemática 26, 28, 37, 146

Modelo de malthus 26, 31, 32, 35

Modelo de verhulst 26, 29, 31, 34, 35

P

Panorama 70, 75, 132

Paraquedas 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25

Profiles 39, 41, 43, 46, 47

Programação da produção 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 145

Q

Querosene de aviação 57, 58, 59, 61, 66, 69, 71, 75

R

Refino de grãos 87

S

Satellites 147, 148, 149, 150, 151, 152, 159, 160, 161, 162, 163, 164

Secções cônicas 185, 186, 187, 188, 197

Segurança 1, 77, 78, 79, 84, 85, 105, 115, 124, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 206

Segurança escolar 165

Servidor web 165, 170

Software defined radio 147, 164

Software processes 39, 41, 43

Soja 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Space systems 147, 174

T

Tocantins 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Transistor 2n2222a 174, 179, 180

V

Vse 39, 41, 42, 46

Z

Zircônio 86, 87, 88, 90, 97

